

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-352936

(43)Date of publication of application : 08.12.1992

(51)Int.Cl.

A61B 3/14
G06F 15/64
H04N 1/40
H04N 5/235

(21)Application number : 03-125884

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 29.05.1991

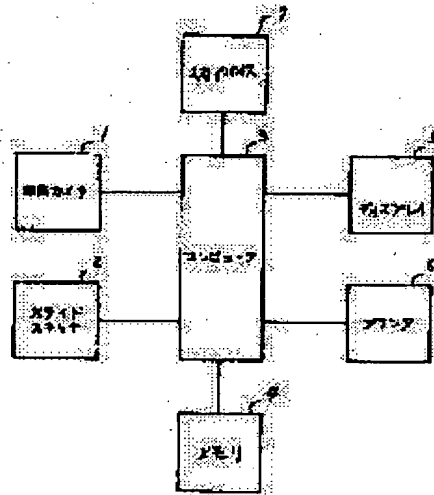
(72)Inventor : KOGA SHINICHIRO
URUSHIYA HIROYUKI
YOSHIZAKI OSAMU

(54) IMAGE PROCESSING METHOD AND SYSTEM EMPLOYING THE METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a shading correction picture of constantly excellent quality by detecting a part where each of RGB colors in a colour image is short of information, interpolating information of the short part, and effecting shading correction on the interpolated image.

CONSTITUTION: When an image processing method is applied to an ophthalmic image processing system, after an eyeground photograph photographed by a fundus camera device 1 is converted into digital data by means of a slide scanner 2, various image processing and analyzing diagnosis are carried out by means of a computer 3. Shading correction of an inputted image is effected but in this case, an original eyeground color image is read in an image processor from an image memory 4. A part in which a value inputted in each color of RGB colors of the image is increased to a maximum value or decreased to a minimum value and which is short of information is detected, and color information of a detecting result of each of RGB colors is interpolated. Namely, after information on a remaining color information is provided for a color short of information in an RGB space, shading correction of an interpolated image is performed.



特開平4-352936

(43) 公開日 平成4年(1992)12月8日

| (51) Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|-----------|-----|--------|
| A 6 1 B 3/14 | | A 7807-4C | | |
| G 0 6 F 15/64 | 4 0 0 | D 8840-5L | | |
| H 0 4 N 1/40 | | D 9068-5C | | |
| 5/235 | | 9187-5C | | |

審査請求 未請求 請求項の数 9 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-125884

(22) 出願日 平成3年(1991)5月29日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 古賀 慎一郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 漆家 裕之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 吉崎 修

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

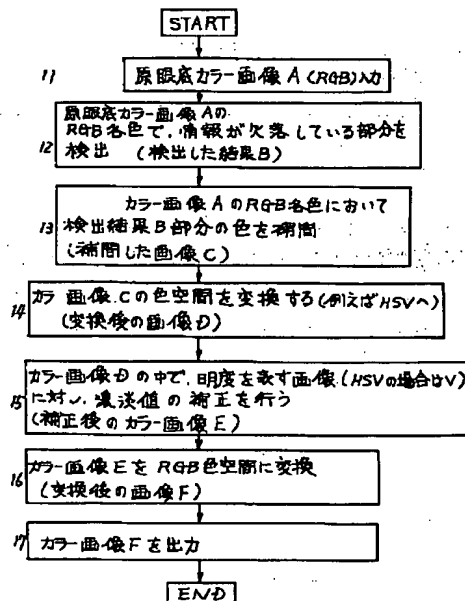
(74) 代理人 弁理士 丸島 儀一

(54) 【発明の名称】 画像処理方法及びこれを用いたシステム

(57) 【要約】

【目的】 情報欠落部分を持つカラー画像に対しても良質なシェーディング補正画像が得られる画像処理の手法の提供

【構成】 眼底画像やリモートセンシング画像等のカラー画像中のRGB各色において情報が欠落している部分を検出するステップと、該欠落部分の情報を補間するステップと、該補間した画像のシェーディング補正を行なうステップを有することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラー画像中のRGB各色において情報が欠落している部分を検出する第1ステップ、該欠落部分の情報を補間する第2ステップ、該補間した画像のシェーディング補正を行なう第3ステップ、を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 前記第1ステップは、RGBのいずれかの色でその値が入力装置の最大値又は最小値になっている部分を欠落部分として検出する請求項1記載の画像処理方法。

【請求項3】 前記第2ステップは、RGB空間上で情報が欠落している色に対して、情報が残っている色の情報を与える請求項1記載の画像処理方法。

【請求項4】 前記第2ステップは、色空間を変換した画像において、色相、彩度の情報欠落部分に、情報が欠落していない部分の色相、彩度から推定される値を与える請求項1記載の画像処理方法。

【請求項5】 前記第3ステップは、原画像を平滑化してボケ画像を生成するステップと、原画像とボケ画像との比を計算するステップと、その結果に定数を掛けるステップとを有する請求項1記載の画像処理方法。

【請求項6】 前記画像は眼底画像である請求項1乃至5記載の画像処理方法。

【請求項7】 カラー画像を入力する入力手段、該入力したカラー画像中のRGB各色において情報が欠落している部分を検出する手段、該欠落部分の情報を補間する手段、該補間した画像のシェーディング補正を行なう手段、該補正を施した画像を出力する出力手段を有することを特徴とする画像処理システム。

【請求項8】 前記入力手段は医療用の画像入力装置を有する請求項7記載の画像処理システム。

【請求項9】 前記出力手段はディスプレイあるいはプリンタを有する請求項8記載の画像処理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は例えば眼底カメラで得られる眼底画像、あるいはリモートセンシング画像等のシェーディング補正の画像処理の技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 眼底画像等の医療画像、あるいはリモートセンシング画像等において、画像中に暗い領域、所謂シェーディングが部分的に存在するとき、該シェーディングを補正して全体的に均一に明るい画像に補正して出力することが望ましい。このため、従来は入力画像を平滑化処理したボケ画像をシェーディング補正用マスク画像として、入力画像との比すなわち比画像を得てシェーディング補正を行なっていた。あるいは撮像光学系に応じた一定のシェーディング補正用マスク画像を用意して、入力画像との比画像を得てシェーディングを行なっていた。この方式は特願平1-197645号、特願平

2-199749号等に提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 眼底画像等を撮影する時、照明が適切でなかったりすると画像中に非常に暗い部分が生じてしまう場合がある。この画像をデジタル化すると暗い部分のデジタル値が表現可能な値の最小の一定値となってしまうことがある。また逆に、画像中に非常に明るい部分（眼底画像の場合は乳頭部分）がある場合、この部分のデジタル値が表現可能な値の最大の一定値となることがある。

【0004】 これら両方の部分の値は適切なものではない。このため、画像にシェーディング補正を施しても、この不適切な値を持つ部分では満足な結果が得られないという課題がある。例えば、カラー画像を扱う場合には、色の性質を示すのに用いられる色相や彩度がこの部分では現実的でない値になってしまう。

【0005】 本発明は上記課題を解決すべくなされたもので、情報欠落部分を持つカラー画像に対しても良質なシェーディング補正画像が得られる画像処理の手法の提供を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段及び作用】 上記課題を解決する本発明の画像処理方法は、カラー画像中のRGB各色において情報が欠落している部分を検出するステップと、該欠落部分の情報を補間するステップと、該補間した画像のシェーディング補正を行なうステップとを有することを特徴とし、情報が欠落した画像に対してもその影響を排除して適切なシェーディング補正を行なう。

【0007】

【実施例】 以下、本発明を眼科画像処理システムに適用した実施例を説明する。勿論、これ以外の医療画像、あるいはリモートセンシング画像の処理システム等にも適用可能であることは言うまでも無い。図1は眼底画像処理システムの全体構成を示す。同図において、1は眼底カメラ装置であり、内蔵するCCDカメラによってカラー眼底画像を撮影することができる。2はスライドスキャナで、既に撮影された眼底写真を読取ってデジタル化して入力する。3は様々な画像処理や解析診断、さらにはシステム全体の制御を行なうコンピュータで、パーソナルコンピュータやワークステーション等が用いられる。4は大量の画像データや出力結果を保存するための光磁気ディスク等のメモリ装置、5はCRTや液晶のカラーディスプレイ、6はプリンタである。7はキーボードやマウス等の入力デバイスであり、オペレータがシステムに様々な指示を与える。処理された画像は、カラーディスプレイ5上に様々な形態で表示出力、あるいはプリンタ6にてハードコピーをプリント出力する。医師はそれを見ながら診断を下すことができる。

【0008】 眼底カメラ1のCCDカメラで眼底を撮影し、得られた眼底像をA/Dコンバータでデジタル化し

3

てメモリ装置4に格納、あるいは予め撮影した眼底写真等をスライドスキャナ2で読み取ってメモリ装置4に格納する。次にコンピュータ3において、カラー画像のシェーディング補正を行なう。本実施例における処理の概要は以下の通りである。まず、入力したカラー眼底画像のRGB空間上で、情報が欠落している色に対して情報が残っている色の情報を与えることによって情報の補間を行なう。その後、色相画像、明度画像、彩度画像から成る色空間に変換し、この中の明度画像に対して濃淡値の補正（シェーディング補正）を行ない、その後、RGBのカラー画像に逆変換を行なう。

【0009】図2は本実施例の画像処理の詳細なステップを示すフローチャート図である。以下、図2のフローチャート図に従って処理手順を詳細に説明する。まずステップ11で、画像メモリ5内からオリジナルの眼底カラー画像Aを画像プロセッサ4に読み込む。次にステップ12で、オリジナルの眼底カラー画像AのRGB各色で入力した値が最大値または最小値となって情報が欠落している部分を検出する。この検出した結果を検出結果Bと呼ぶことにする。図3は入力眼底画像が強いシェーディングによりBとRの値が最小値となってしまっている例を示す。図3の(a)は入力眼底画像であり、図3の(b)はそのRGB成分を示す図である。

【0010】ステップ13では、カラー画像AのRGB各色において検出結果Bの部分の色情報を補間する。この補間した画像をCと呼ぶことにする。具体的には図3(c)に示すように、情報欠落があるGとBの欠落部分に対応するRの情報を、RGBの距離を保ったままコピーする。図の上では欠落した部分に対応するRの信号を下方に平行移動してコピーする。

【0011】ステップ14では、カラー画像Cを色相画像、明度画像、彩度画像から成る色空間に変換する。この色空間はHSI、HSV、HSL、HCLなどと呼ばれるが、ここではHSVを用いて説明を行なう。Hは色相、Sは彩度、Vは明度を表わす。この変換後の画像をDと呼ぶことにする。

【0012】ステップ15では、カラー画像Dの中で明度を表わすVに対し、濃淡値の補正すなわちシェーディング補正を行なう。これは図5に示すように明度Vに対してだけ操作を行ない、色相H、彩度Sはそのままの値とする。この補正後のカラー画像をEと呼ぶことにする。

【0013】具体的には、図4に示すように明度情報の画像(a)に対して平滑化処理を行ないボケ画像(b)を生成する。次に画像(a)を画像(b)で除算して両者の比を計算して、不適切な照明の影響を除いた画像(c)を生成する。そして画像(c)の各画素に一定の値を掛けて、目的とする明度を持つ画像(d)を得る。掛ける値に応じて画像全体の明るさを自由に設定することができる。この補正画像をEとする。なお濃淡値を補

4

正する方法は上記の方法には限らず、眼底カメラ等の撮像光学系が既知である場合は、それに応じて補正する方法でもかまわない。ステップ15では図5に示すように明度情報Vのみを補正して、色相H、彩度Sの各情報は操作していないので、色相H、彩度Sの各情報には影響を与えることがない。そしてステップ16では、カラー画像EをRGB色空間に逆変換してカラー画像Fを得る。ステップ17では、補正されたカラー画像Fを出力する。これはディスプレイ5やプリンタ6への画像出力、メモリ装置4への格納などの操作を有する。

【0014】本実施例によれば、部分的に情報が欠落した画像であっても適切な濃淡値の補正が可能で、その際に色相、彩度の情報は変化しないため診断性の高い画像を得ることができる。これに加えて、補正後の明るさを自由に設定できるため、異なった照明で撮影した複数の画像（例えば、撮影日時や撮影器械が異なる同一患者の画像）を比較する時、それぞれの画像を同一の明るさになるように補正することができる。これによって医師はより正確な診断を下すことができる。

【0015】次に本発明の他の実施例として、前記図1と同様の構成の眼科用システムに適用した例を示す。先の実施例と同様に眼底画像を画像メモリ5に格納してから、コンピュータ3において、カラー画像のシェーディング補正を行なう。本実施例における処理の概要は以下の通りである。まず、入力眼底画像を色相画像、明度画像、彩度画像から成る色空間に変換する。そしてこの中の明度画像に対して濃淡値の補正（シェーディング補正）を行ない、又、情報欠落部分の色相・彩度の値を、情報が欠落していない部分の色相・彩度から推定される値（例えば平均値）を与えて補間する。その後、RGBのカラー画像に逆変換を行なう。

【0016】処理の詳細を図6のフローチャート図に示す。図6のフローチャート図において、ステップ21とステップ11、ステップ22とステップ12、ステップ23とステップ14、ステップ26とステップ15、ステップ27とステップ16、ステップ28とステップ17とが対応しており同様の処理を行なう。

【0017】本実施例では、先の実施例でのステップ13の処理（RGBの情報補間）を行なわないので、図7に示すように色相H、彩度Sの情報の欠落した部分（検出結果b）が不適切な値になってしまう。そこで本実施例ではステップ24とステップ25で、図7に示すように、色相Hと彩度Sの画像に対して情報欠落部分に、推定値として他の部分の平均値を与えて補間する。なお、情報欠落部分に与える色相、彩度の推定値は平均値には限らず、画像の性質に応じて色相や彩度を関数で近似した値を与えるようにしても良い。このような処理を行なうことで、本実施例も先の実施例と同様の作用効果を得ることができる。

【0018】

【発明の効果】以上本発明によれば、部分的に情報が欠落した画像に対しても、従来のシェーディング補正と同様の濃淡値の補正が行なえ、良質な補正画像が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例の眼底画像処理システムのシステム構成図である。

【図2】実施例の画像処理手順を示すフローチャート図である。

【図3】入力眼底画像とそのRGB成分、及び補間したRGB成分の図である。

【図4】濃淡値補正の説明図である。

【図5】カラー画像における濃淡値補正の説明図であ

る。

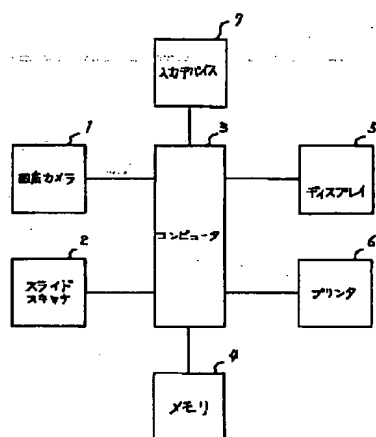
【図6】他の実施例の画像処理手順のフローチャート図である。

【図7】HSV画像上での補間の説明図である。

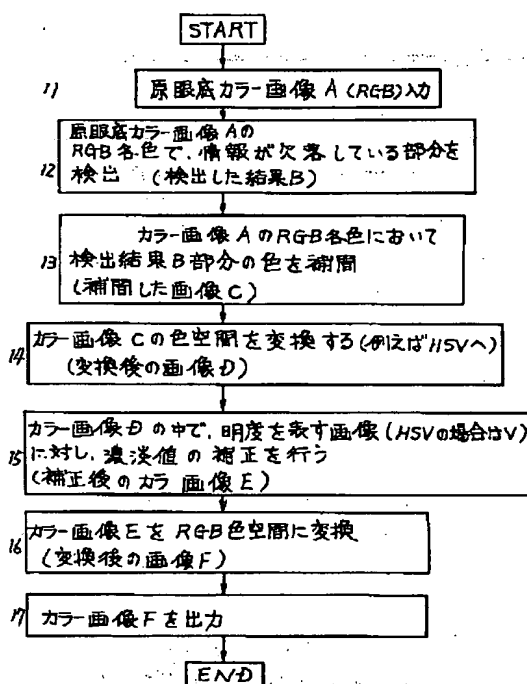
【符号の説明】

- 1 眼底カメラ
- 2 スライドスキャナ
- 3 コンピュータ
- 4 メモリ装置
- 5 ディスプレイ
- 6 プリンタ
- 7 入力デバイス

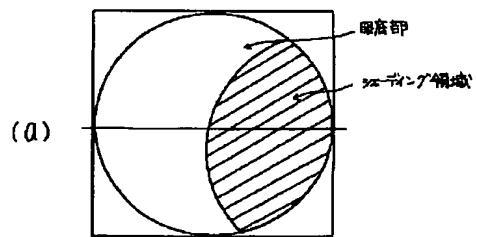
【図1】



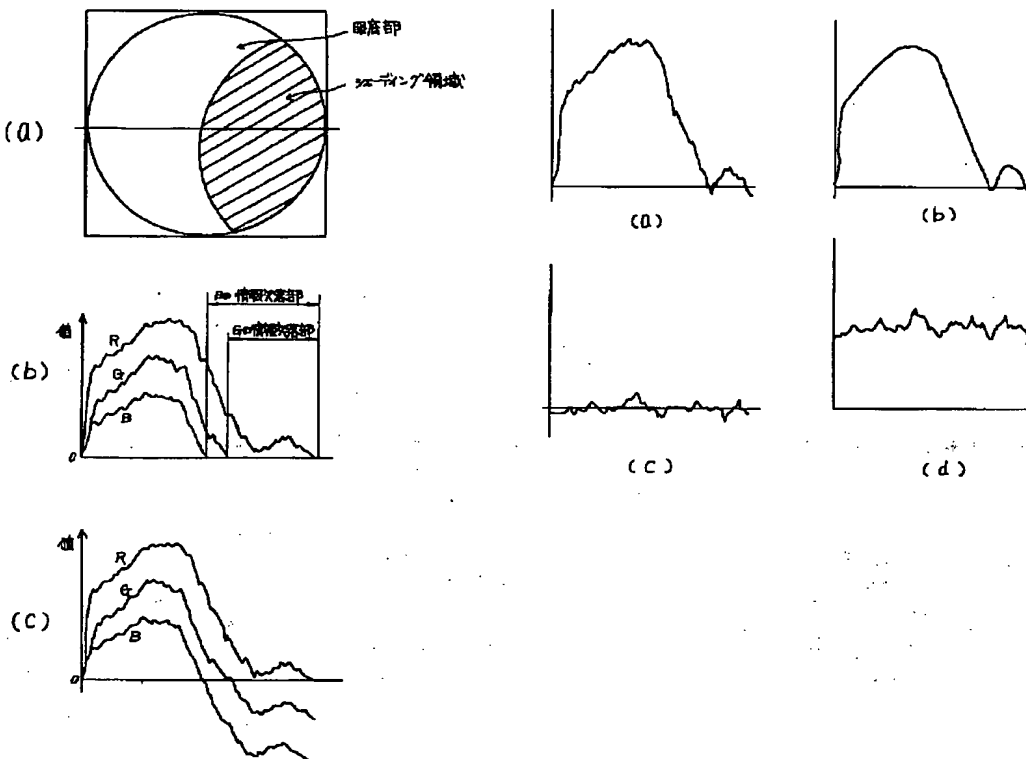
【図2】



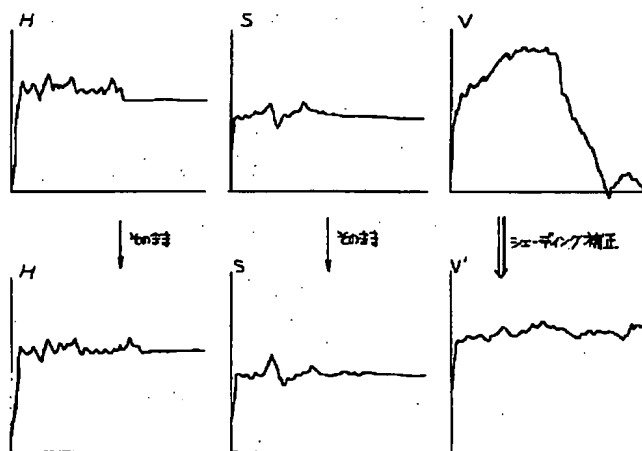
【図3】



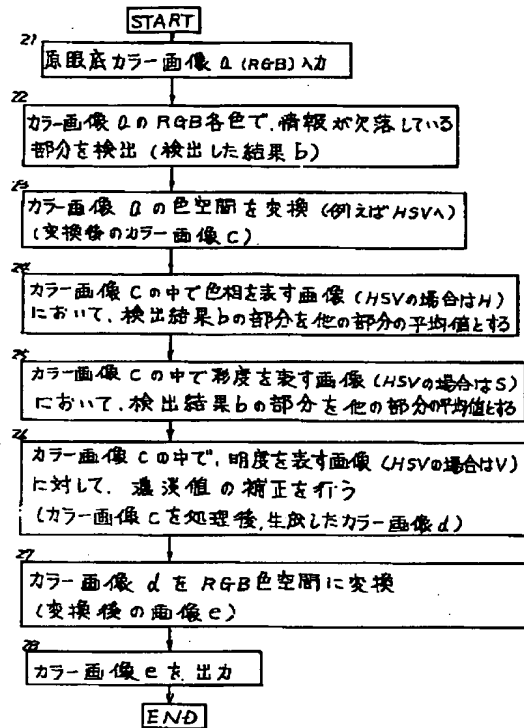
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

